

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-016400

(43)Date of publication of application : 17.02.1981

(51)Int.Cl.

H04S 1/00

(21)Application number : 54-091609

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 20.07.1979

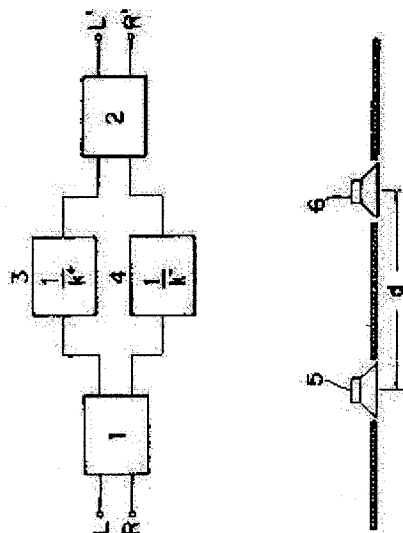
(72)Inventor : YAMAMOTO TAKEO

## (54) COMPENSATING CIRCUIT FOR STEREOPHONIC FEELING

(57)Abstract:

PURPOSE: To ensure the reproduction of the correct stereophonic feeling although the distance between the speakers is short, by supplying the sum and differential components of the 1st matrix circuit to the 2nd matrix circuit via the 1st and 2nd compensating circuits.

CONSTITUTION: Both left and right signals L and R are once made to pass through the 1st matrix circuit 1 to be converted into sum component  $1/2(L+R)$  and differential component  $1/2(L-R)$  each. These components are sent to the 1st and 2nd compensating circuits 3 and 4 having transmission functions  $1/K+$  and  $1/K-$  each, and then returned to sum and differential signals L' and R' through the 2nd matrix circuit 2 to be applied to left and right speakers 5 and 6 respectively. Thus the correct stereophonic feeling can be obtained by the mutual effect at the sound field although the distance between the two speakers is short.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

F-2098

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-16400

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 S 1/00

識別記号

庁内整理番号  
7346-5D

⑬ 公開 昭和56年(1981)2月17日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ ステレオ感補償回路

号パイオニア株式会社内

⑯ 特 願 昭54-91609

⑰ 出 願 人 パイオニア株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)7月20日

東京都目黒区目黒1丁目4番1  
号

㉒ 発 明 者 山本武夫

㉓ 代 理 人 弁理士 滝野秀雄

東京都目黒区目黒1丁目4番1

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ステレオ感補償回路

## 2. 特許請求の範囲

左および右信号を入力とする第1のマトリックス回路と、左および右信号の和信号成分による左および右スピーカ間の音響出力の増加率の逆数を伝達関数とする第1の補正回路と、左および右信号の差信号成分による左および右スピーカ間の音響出力の減少率の逆数を伝達関数とする第2の補正回路と、第2のマトリックス回路とを備え、第1のマトリックス回路の和成分出力を第1の補正回路を通して第2のマトリックス回路の一方の入力とし、第1のマトリックス回路の差成分出力を第2の補正回路を通して第2のマトリックス回路

の他方の入力とし、第2のマトリックス回路の出力をそれぞれスピーカにて再生することを特徴とするステレオ感補償回路。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明はスピーカ間隔の狭い場合のステレオシステムのステレオ感を補償し増大するステレオ感補償回路に関する。

小型のステレオシステム、たとえばラジオ付ステレオカセットプレーコーダなどの場合の如く、スピーカ間隔が狭い場合、スピーカ間隔の狭いため左右スピーカ間に相互影響が存在し、左右信号の和成分が強調され、差成分が減衰されてステレオ感が不十分となる欠点がある。

本発明は上記にかんがみなされたもので、上記の欠点を解消するステレオ感補償回路を提供する。

ことを目的とするものであつて、この目的は本発明によれば右および左の信号を入力とする第1のマトリックス回路と、左右信号の和成分による左および右スピーカ間の音響出力の増強率分の一の伝達関数を有する第1の補正回路と、左右信号の差成分による左および右スピーカ間の音響出力の減少率分の一の伝達関数を有する第2の補正回路と、第2のマトリックス回路とを備え、第1のマトリックス回路の和成分出力を第1の補正回路を通して第2のマトリックス回路の一方の入力とするとともに、第1のマトリックス回路の差成分出力を第2の補正回路を通して第2のマトリックス回路の他方の入力とすることにより達成される。

以下、本発明を実施例により説明する。

第1図は本発明の一実施例のブロック図である。

3

成分による左および右スピーカ間の音響出力の増強率の逆数であり、伝達関数 $\frac{1}{K^+}$ は左および右側の差信号成分による左および右スピーカ間の音響出力の減少率の逆数であつて、それぞれ

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{K^+} &= \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{\sin Kd}{Kd} \right) \\ \frac{1}{K^-} &= \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{\sin Kd}{Kd} \right) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

$$K = 2\pi f / C$$

で表わされ、 $K$ は波長定数、 $d$ は左右スピーカ間の間隔、 $f$ は周波数、 $C$ は常温における音速である。

そこで、第1のマトリックス回路1の和出力端子には $\frac{1}{2}(L+R)$ の出力が、第1のマトリックス回路1の差出力端子には $\frac{1}{2}(L-R)$ の出力が発生する。また、第1の補正回路3の出力端子には $\frac{1}{2K^+}(L+R)$ の出力が、第1の補正回路4の出力

5

第1図において1は左側信号 $L$ および右側信号 $R$ を入力とする第1のマトリックス回路であり、2は第2のマトリックス回路である。第1のマトリックス回路1の和信号出力端子に、 $\frac{1}{K^+}$ の伝達関数を有する第1の補正回路3を接続し、第1の補正回路3の出力端子を第2のマトリックス回路2の一方の入力端子に接続し、第1のマトリックス回路1の差信号出力端子に、 $\frac{1}{K^-}$ の伝達関数を有する第2の補正回路4を接続し、第2の補正回路4の出力端子を第2のマトリックス回路2の他方の入力端子に接続する。第2のマトリックス回路2の和信号出力端子 $L'$ は左側スピーカに、第2のマトリックス回路2の差信号出力端子 $R'$ は右側スピーカにそれぞれ接続して再生する。

ここで伝達関数 $\frac{1}{K^+}$ は左および右信号の和信号

4

端子には $\frac{1}{2K^-}(L-R)$ の出力が発生する。そこで第2のマトリックス回路2の和出力端子 $L'$ および差出力端子 $R'$ にはそれぞれ

$$\left. \begin{aligned} L' &= \frac{1}{2K^+}(L+R) + \frac{1}{2K^-}(L-R) \\ R' &= \frac{1}{2K^+}(L+R) - \frac{1}{2K^-}(L-R) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

の出力が生ずる。

いま、第2図に示した如く左側スピーカ5と右側スピーカ6とが平面バッフル中に間隔 $d$ で配置しており、スピーカ5および6にそれぞれ各別にステレオ信号の左側信号 $L$ および右側信号 $R$ を加えた場合を考える。

左右信号 $L$ および $R$ は

$$\left. \begin{aligned} L &= \frac{1}{2}(L+R) + \frac{1}{2}(L-R) \\ R &= \frac{1}{2}(L+R) - \frac{1}{2}(L-R) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3)$$

と分解できる。

6

左右スピーカ5と6との間に相互放射インピーダンスの影響があると、和信号成分 $\frac{1}{2}(L+R)$ は相互に影響し合つて音響出力が $k^+(k^+ > 1)$ 倍に増大し、差信号成分 $\frac{1}{2}(L-R)$ は相互に相殺し合つて音響出力が $k^-(k^- < 1)$ 倍に減少する。従つて現実の左および右の音響出力 $La$ および $Ra$ は

$$\left. \begin{aligned} La &= \frac{k^+}{2}(L+R) + \frac{k^-}{2}(L-R) \\ Ra &= \frac{k^+}{2}(L+R) - \frac{k^-}{2}(L-R) \end{aligned} \right\} \dots\dots (4)$$

となつてゐる。

そこで音場における和信号 $Ma$ 、差信号 $Sa$ はそれぞれ

$$\left. \begin{aligned} Ma &= La + Ra = k^+(L+R) \\ Sa &= La - Ra = k^-(L-R) \end{aligned} \right\} \dots\dots (5)$$

となる。

ここで $k^+$ および $k^-$ はそれぞれ

7

第3図から $Kd \leq \pi$ 以下の低音域においてステレオ感の減少が起ることがわかる。

いま口径10cmのスピーカが間隔30cmで配置されている状態を考えると、ステレオ感が減殺される限界周波数は約570Hzとなり、570Hz以下の信号成分のステレオ感が劣化することになる。

ここで本発明の一実施例においては、第1図で説明した如く左および右信号 $L$ および $R$ を一たん第1のマトリックス回路1に通して和成分 $\frac{1}{2}(L+R)$ と差成分 $\frac{1}{2}(L-R)$ とに変換し、これらをそれぞれ伝達関数 $\frac{1}{k^+}$ および $\frac{1}{k^-}$ を有する第1のおよび第2の補正回路3および4に各別に通して、さらに第2のマトリックス回路2で和信号 $L'$ および差信号 $R'$ に戻す。こうすることにより和および

$$\left. \begin{aligned} k^+ &= 1 + \frac{\sin Kd}{Kd} \\ k^- &= 1 - \frac{\sin Kd}{Kd} \end{aligned} \right\} \dots\dots (6)$$

で示される。

そこで和信号が増強され、差信号が減殺されるのでステレオ感が減殺されることは前述の通りである。

$k^+$ および $k^-$ は音圧周波数特性への影響として換算した場合、第3図に示すような周波数依存性を示している。第3図の曲線は無限大パツフル中で振動しているピストン振動板間の相互放射抵抗分のみを考慮して計算した値である。しかし現実のスピーカにおいて振動系の質量中に占める相互放射リアクタンスによる空気付加質量の割合は高々10%であることを考慮すれば、第3図に示した値は現実に近い値といふことができる。

8

差信号 $L'$ および $R'$ は(2)式に示した如くなる。

この和および差信号 $L'$ および $R'$ をそれぞれ第2図の左スピーカ5および右スピーカ6に加えると、音場での相互影響効果により、

$$\left. \begin{aligned} Ma' &= k^+(L'+R') = k^+ \frac{1}{k^+} (L+R) = (L+R) \\ Sa' &= k^-(L'-R') = k^- \frac{1}{k^-} (L-R) = (L-R) \end{aligned} \right\} \dots\dots (7)$$

となつて、第1のマトリックス回路1に印加された左および右信号 $L$ および $R$ の和成分および差成分に戻り、第1図に示した本発明の一実施例の回路を通して再生すればスピーカの間隔が狭くても、正しいステレオ感が再生される。

以上説明した如く本発明によれば、スピーカ間隔が狭くても正しいステレオ感を再生することができ、ラジオ付きステレオカセットテープレコー

9

10

グおよび音声多重テレビなどに適用して特に効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

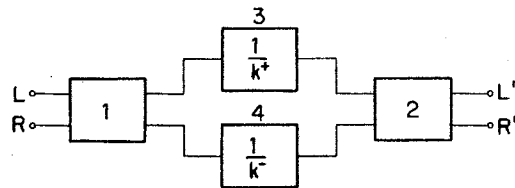
第1図は本発明の一実施例のブロック図。

第2図はスピーカの配置を示す図。

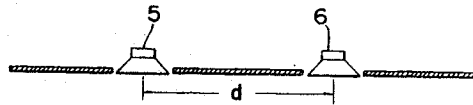
第3図は $k^+$ および $k^-$ の周波数依存性を示す特性図。

1および2…第1のおよび第2のマトリックス回路、3および4…第1のおよび第2の補正回路。

### 第1図



### 第2図



特許出願人 パイオニア株式会社

代理人 菅野秀雄

11

### 第3図

